

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

© EPODOC / EPO

PN - JP2001176659 A 20010629
PD - 2001-06-29
PR - JP19990361387 19991220
OPD - 1999-12-20
TI - BRIGHTNESS ADJUSTMENT METHOD OF ORGANIC EL ELEMENT
AND DISPLAY DEVICE USING IT
IN - KURIYAMA TAKAYOSHI
PA - TOYOTA MOTOR CORP
IC - H05B33/08 ; G09F9/30 ; G09G3/14 ; H05B33/14

© WPI / DERWENT

TI - Brilliance control procedure for organic electroluminescence device,
involves adjusting brightness of light emission, based on brightness
of incident light measured on basis of resistance of
photoconductive film
PR - JP19990361387 19991220
PN - JP2001176659 A 20010629 DW200224 H05B33/08 006pp
PA - (TOYT) TOYOTA JIDOSHA KK
IC - G09F9/30 ;G09G3/14 ;G09G3/20 ;G09G3/30 ;H05B33/08
;H05B33/14
AB - JP2001176659 NOVELTY - The brightness of the light received
from incident light is measured based on resistance of
photoconductive film (5) of organic EL device (1). Based on the
measured value, the light emission brightness of organic EL device
is adjusted.
- USE - Used in organic electroluminescence device used as
backlight of LC display in vehicle etc.
- ADVANTAGE - The brightness of light emission in organic EL
device is adjusted based on incident light brightness, thereby life
duration of display device is increased. Wiring involved is less.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the model
diagram of organic EL device.
- Organic EL device 1
- Photoconductive film 5
- (Dwg.1/7)
OPD - 1999-12-20
AN - 2002-181642 [24]

© PAJ / JPO

PN - JP2001176659 A 20010629

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- PD - 2001-06-29
- AP - JP19990361387 19991220
- IN - KURIYAMA TAKAYOSHI
- PA - TOYOTA MOTOR CORP
- TI - BRIGHTNESS ADJUSTMENT METHOD OF ORGANIC EL ELEMENT AND DISPLAY DEVICE USING IT
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a brightness adjustment method of a organic EL element which can inhibit life shortening of the EL element by setting the brightness in necessary minimum and a display device using it.
- SOLUTION: An organic display device is equipped with an organic EL element 1 and an organic EL element drive circuit2 which are interconnected. An optical electric conduction film5 of which substance is the same with that of a positive hole injection layer421 is formed to the organic EL element1 and the organic EL element 1 is connected with the organic EL element drive circuit2 by witch the drive current of the organic EL element 1 changes in proportion to the electric resistance of the optical electric conduction film5. By performing a constant current drive of the organic EL element1 adjusted with the optical electric conduction film5, according to brightness change of incidence light to the organic EL element1, the luminescence brightness can be adjusted and can maintain the required brightness.
- I - H05B33/08 ;G09F9/30 ;G09G3/14 ;G09G3/20 ;G09G3/30 ;H05B33/14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-176659

(P2001-176659A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 B 33/08		H 0 5 B 33/08	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 E 5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/14		G 0 9 G 3/14	K 5 C 0 9 4
3/20	6 4 2	3/20	6 4 2 F
3/30		3/30	K
審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-361387

(22) 出願日 平成11年12月20日 (1999. 12. 20)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 栗山 貴好

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100094190

弁理士 小島 清路

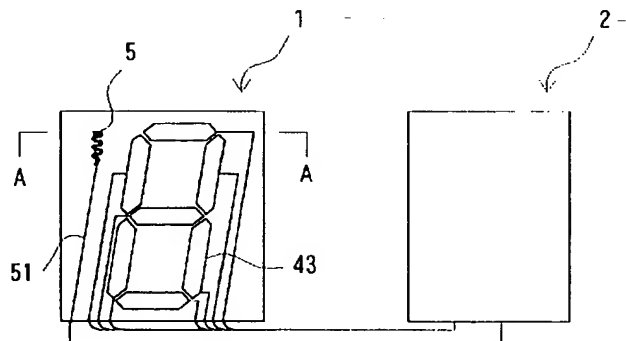
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置

(57) 【要約】

【課題】 必要最小限の輝度により寿命短縮を抑制することができる有機EL素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 有機表示装置は互いに接続された有機EL素子1及び有機EL素子駆動回路2を備える。有機EL素子1は正孔注入層421と同材料である光導電膜5が形成されており、光導電膜5の電気抵抗に比例して有機EL素子1の駆動電流が変化する有機EL素子駆動回路2に接続される。このような表示装置は、光導電膜5によって調整された有機EL素子1の定電流駆動を行うことで、有機EL素子1に入射する入射光の輝度変化に応じて、発光輝度を調整し、必要な輝度を維持することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機EL素子内に入射光を受光可能に形成された光導電膜の電気抵抗値から、受光した該入射光の輝度を求める輝度測定工程と、該輝度測定工程で求めた該輝度より該有機EL素子の発光輝度を調整する輝度調整工程と、を備えることを特徴とする有機EL素子の輝度調整方法。

【請求項2】 入射光を受光可能に形成された光導電膜を内部に具備する有機EL素子と、該光導電膜に配線される有機EL素子駆動回路とを備え、請求項1記載の有機EL素子の輝度調整方法により該有機EL素子の発光輝度を調整することを特徴とする有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機EL（エレクトロルミネセンス）素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置に関する。更に詳しくは、本発明は表示に必要な輝度を最小限にすることで、有機EL素子の寿命短縮を抑制することができ、また、配設や配線等の手間が掛からない有機EL素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車載用の表示装置（例えば、バックライト付液晶表示装置、発光ダイオード表示装置、有機EL表示装置等）は、昼間は必要なコントラストが得られ、夜間はまぶしくないように、2段階以上の輝度を備える。また、有機EL素子を用いた有機EL表示装置は自発光で且つ高輝度であるが、より高輝度で発光する程寿命が短くなるという問題がある。以上より、有機EL表示装置が2段階の輝度切替のみである場合、図5に示すように、必要な輝度以上の輝度で発光することが多く、寿命が短くなりがちであった。また、利用者がまぶしく感じ、負担が掛かることがあった。このため、有機EL表示装置は環境に応じた必要最小限の輝度で発光することが、長寿命化の点において望ましい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような問題点を解決するものであり、環境に応じた必要最小限の輝度で発光するための有機EL素子の輝度調整方法、及びそれを用いた表示装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本第1発明の有機EL素子の輝度調整方法は、有機EL素子内に入射光を受光可能に形成された光導電膜の電気抵抗値から、受光した該入射光の輝度を求める輝度測定工程と、該輝度測定工程で求めた該輝度より該有機EL素子の発光輝度を調整する輝度調整工程と、を備えることを特徴とする。

【0005】本第2発明の有機EL表示装置は、入射光を受光可能に形成された光導電膜を内部に具備する有機

EL素子と、該光導電膜に配線される有機EL素子駆動回路とを備え、請求項1記載の有機EL素子の輝度調整方法により該有機EL素子の発光輝度を調整することを特徴とする。

【0006】上記「有機EL表示装置」は透明基板上に、透明電極と、有機EL膜と、背面電極とが、順次積層され、光導電膜が形成されてなる有機EL素子を備える。上記「透明基板」としては、有機EL膜の発光による文字、図形等の視認が損なわれない程度の透明性を有する材質からなるものを使用することができる。そのような基板としては、無機ガラス、並びにポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、及びアクリル樹脂等からなるもの等を用いることができる。この透明基板は無色透明であってもよいし、適宜の色調に着色された着色透明のものであってもよい。

【0007】上記「有機EL膜」は、透明電極及び背面電極から供給される正孔及び電子を再結合させることで発光する部位である。この有機EL膜は、少なくとも有機蛍光性物質を具備する発光層を備える。また、発光層に加えて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層及び電子注入層のうち少なくとも一層を備えることもできる。更に、各層を構成する材料としては、それぞれ種々の公知材料を用いることができる。これらの各層を形成する方法は、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、スバタリング法、LB法等の方法を例示することができる。

【0008】有機EL膜を構成する発光層は、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系等の蛍光増白剤、及び金属キレート化オキシノイド化合物、スチリルベンゼン系化合物等の金属錯体等により形成することができる。また、正孔輸送層はトリフェニルアミン誘導体等により、電子輸送層はアルミキノリウム錯体等により形成することができる。更に、正孔注入層は銅フタロシアニン錯体等により、電子注入層はアルカリ金属のフッ化物又は酸化物等により形成することができる。

【0009】上記「透明電極」及び上記「背面電極」についても、それぞれ種々の材質により形成することができる。透明電極は、Au、Ni等の金属単体、及びITO（Indium Tin Oxide）、CuI、SnO₂、ZnO等の金属化合物等を使用して形成することができる。このうち、生産性、安定した導電性等の観点からITOを用いて形成することが特に好ましい。また、背面電極は、Al、Au、Ag、Mg、Cu等の金属の他、Mg-Ag等の合金や、Mg及びAgの混合物等によって形成することができる。

【0010】上記「光導電膜」は、受光した光の輝度に応じて電気抵抗値が変化する光導電体の薄膜である。この光導電膜についても、それぞれ種々の材質により形成することができる。この例として銅フタロシアニン錯体、セレン、硫化カドミウム等を挙げることができる。

これらのうち、銅フタロシアニン錯体が好ましい。銅フタロシアニン錯体は正孔注入層に用いることができ、正孔注入層及び光導電膜を同時形成することができるためである。更に、光導電膜を配設する場所は、入射光が受光可能な、有機EL素子内であれば任意に選択することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1～図7を用いて本発明の有機EL素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置を実施例により説明する。

(1) 有機EL表示装置の構成

本有機表示装置は図1に示すように、互いに接続された有機EL素子1及び有機EL素子駆動回路2を備える。

a) 有機EL素子の構成

有機EL素子1は図1及び2に示すように、ガラス製の透明基板3、ITO薄膜からなる陽極である透明電極41、有機EL薄膜42、A1薄膜からなる陰極である背面電極43、光導電膜5、及び封止部材6を備えた7セグメント表示素子である。

【0012】有機EL薄膜42は透明電極41側から順に、銅フタロシアニン錯体からなる正孔注入層421、TPTE（トリフェニルアミンの4量体）からなる正孔輸送層422、アルミキノリウム錯体をホストとしキノクリドンドーピングした発光層423、アルミキノリウム錯体からなる電子輸送層424、及びLiFからなる電子注入層425等の各層を順次積層して構成される薄膜である。

【0013】光導電膜5は図1及び2に示すように、透明基板3の表面に形成されており、透明電極41と同材料のITO薄膜からなる配線51によって配線されている。更に、この光導電膜5は、正孔注入層421と同材料である銅フタロシアニン錯体の薄膜であり、正孔注入層421の蒸着形成と同時に形成されている。また、銅フタロシアニン錯体は、図4に示すように、入射した光が高輝度であるほど電気抵抗値が低くなる光導電体である。

【0014】封止部材6は、各電極41、43及び有機EL薄膜42を酸素や水等に接触させないように密閉するためのものであり、金属や樹脂等からなり、有機EL薄膜42、背面電極43及び光導電膜5を封止するための凹部空間を有するキャップ状体である。また、封止部材6は、接着層61により透明基板3の表面に固定されている。

【0015】このような光導電膜5を備える有機EL素子1は、素子1内の光導電膜5を用いて駆動電流を変え、発光輝度の調整を行うことができるため、素子1周囲の輝度変化に応じて、発光輝度の調整を行うことができる。

【0016】b) 有機EL素子の作製方法

このような有機EL素子1は以下のようにして作製され

る。まず、透明基板3の表面に透明電極41としてITO薄膜をスパッタリング等の方法により形成した。この際に、光導電膜5のための配線51等も同時に形成した。次いで、透明基板3の表面に有機EL薄膜42の各層（正孔注入層421、正孔輸送層422、発光層423、電子輸送層424、及び電子注入層425）を真空蒸着により形成した。また、正孔注入層421の形成用マスクパターンに光導電膜5のパターンを設けることで、正孔注入層421及び光導電膜5は、同時に形成した。その後、有機EL薄膜42の表面に背面電極43としてA1薄膜を蒸着形成した。次いで、封止部材6を接着剤によって透明基板3に接合し、透明電極41、有機EL薄膜42、背面電極43及び光導電膜5を封止し、有機EL素子1を作製した。

【0017】c) 有機EL素子駆動回路の構成

輝度測定工程及び輝度調整工程である有機EL素子駆動回路2の回路例を図3に示す。この回路は図3に示すように、光導電膜5の電気抵抗値に比例して有機EL素子1の駆動電流が変化する定電流回路である。

【0018】(3) 有機EL素子及び有機EL表示装置の効果

このような有機EL素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置は、光導電膜5によって調整された有機EL素子1の定電流駆動を行うことで、有機EL素子1に入射する入射光の輝度変化に応じて、発光輝度を調整し、必要な輝度を維持することができる。

【0019】つまり、図4に示すように、光導電膜の電気抵抗値は入射光が高輝度になるにつれて低くなる。このような光導電膜を図3に示すような有機EL素子駆動回路2に接続することで、入射光が高輝度になるほど有機EL素子の駆動電流を増やすことができる。このため、図5に示すように、入射光が高輝度になるほど有機EL素子の発光輝度を高輝度にする事ができ（同図、(a)参照）、必要輝度を保つことができる。これによって、有機EL表示装置周辺の明るさが変わっても、利用者の目の負担を掛けずに表示内容を視認することができ、更に、従来例（同図、(b)、(c)参照）に示すように過分な輝度で発光しないので寿命の短縮を防ぐことができる。

【0020】また、有機EL素子1内に光導電膜5を備えるため、新たに輝度計測用の素子を設ける必要がなく、有機EL素子1の大きさのみの容積を確保するだけでよい。更に、光導電膜5は正孔注入層421と同材質である銅フタロシアニン錯体を用いたため、正孔注入層421と同時に形成することができる。また、透明電極41及び正孔注入層421を蒸着形成するためのマスクパターンの変更のみで形成することができるため、光導電膜5を備えない有機EL素子1と同様の工程で作製することができ、コスト増となることがない。

【0021】尚、本発明においては、上記実施例に限ら

ず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。即ち、有機EL素子は実施例に示したセグメント式だけではなく、ドットマトリクス式としてもよいし、単一素子とすることもできる。更に、光導電膜5は、実施例に示した蒸着による形成ばかりではなく、スパッタリング、印刷又はエッチング等によって形成することができる。

【0022】また、有機EL素子駆動回路2は、図3に示す回路に限らず、任意に選択することができる。例えば、光導電膜5の電気抵抗をデジタル値として求め、コンピュータを含む論理回路を用いて、図6(a)に示すような多段で階段状の輝度変化をさせるような有機EL素子駆動回路とすることができる。更に、パルス幅変調によって有機EL素子の駆動電流を調整することで、発光輝度を調整することができる。また、有機EL素子の駆動電流を自由に決定するために、光導電膜5の電気抵抗値と、駆動電流の換算表等を用意し、この換算表によって駆動電流を決定することができる。

【0023】更に、実施例では、有機EL素子駆動回路2で輝度測定工程及び輝度調整工程を構成していたが、分離してもよい。また、輝度測定工程及び輝度調整工程は、いずれか又は両方を有機EL素子外に設けることができるし、有機EL素子内に設けることもできる。

【0024】更に、光導電膜5は、実施例に示す銅フタロシアニン錯体ばかりではなく、図4と同様に、入射光が高輝度であるほど低抵抗となる任意の材質（例えば、セレンや硫化カドミウム等）を用いることができる。また、入射光が高輝度であるほど高抵抗となる任意の材質を使用することができる。尚、後者の場合は、有機EL素子駆動装置に用いる回路として図6に例示される回路を挙げることができる。更に、光導電膜5は、光の入射によって起電力を生ずる任意の光電池素子を用いることができる。また、光導電膜5は、複数の材質の混合物としてもよいし、輝度の特性が異なる複数の膜を接続して

用いることもできる。

【0025】

【発明の効果】本各発明の有機EL素子の輝度調整方法及びそれを用いた表示装置によれば、有機EL表示装置への入射光の輝度に応じて、必要な発光輝度を変えることができるので、利用者の目に負担を掛けることなく、有機EL素子の長寿命化を図ることができる。また、光導電膜を有機EL素子内に設けることで、配設や配線等の手間が掛からず、工程を増やすことなく有機EL素子を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の有機EL表示装置を説明するための模式図である。

【図2】本実施例の有機EL素子において、素子内の構造を説明するための断面図である。

【図3】本実施例の有機EL素子駆動回路の回路例を示す回路図である。

【図4】銅フタロシアニン錯体の入射光の輝度と電気抵抗値の変化の関係を示すグラフである。

【図5】入射光の輝度の変化に対する、本実施例の有機EL表示装置の発光輝度、必要輝度、及び従来の表示装置の発光輝度の関係を示すグラフである。

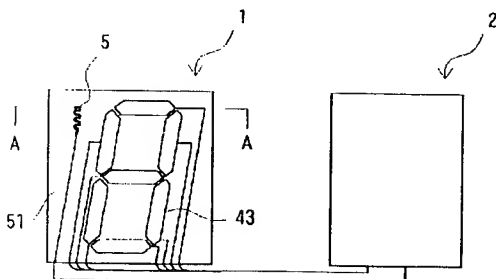
【図6】入射光の輝度の変化に対する、参考例の有機EL表示装置の発光輝度、及び必要輝度の関係を示すグラフである。

【図7】高輝度になる程高抵抗となる光導電膜を備える有機EL素子を駆動するための有機EL素子駆動回路の回路例を示す回路図である。

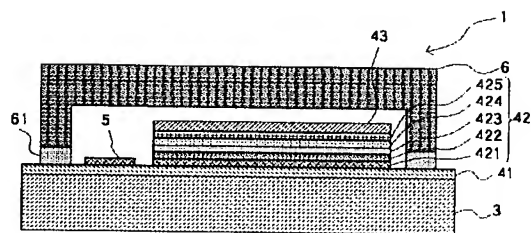
【符号の説明】

1；有機EL素子、2；有機EL素子駆動回路、3；透明基板、41；透明電極、42；有機EL薄膜、421；正孔注入層、422；正孔輸送層、423；発光層、424；電子輸送層、425；電子注入層、43；背面電極、5；光導電膜、6；封止部材。

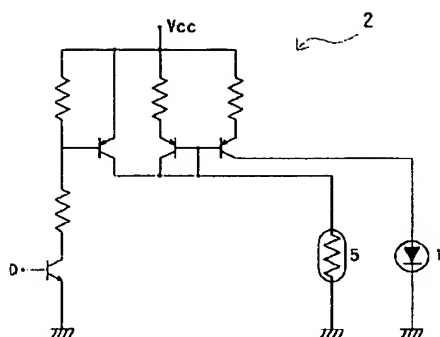
【図1】



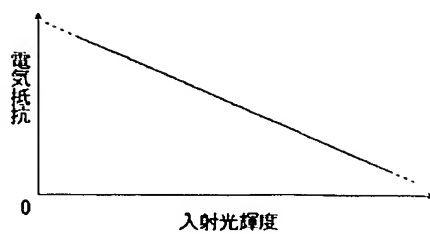
【図2】



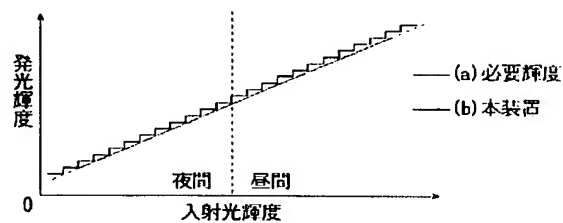
【図3】



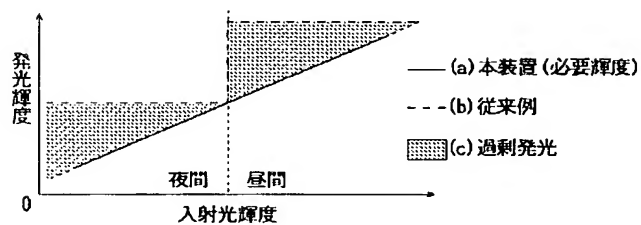
【図4】



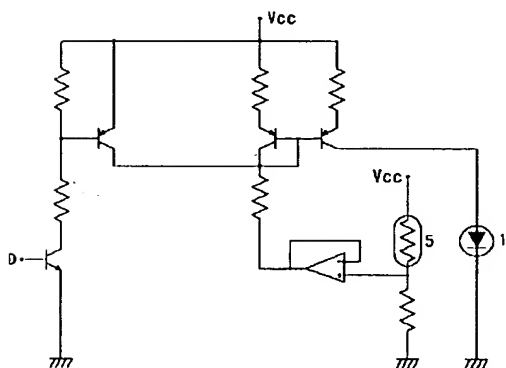
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H05B 33/14

識別記号

F I

H05B 33/14

テーマコード(参考)

A

ドターム(参考) 3K007 AB00 AB02 AB17 AB18 BA06
BB01 CA01 CA05 CB01 DA00
DB03 EB00 FA01 GA00 GA04
5C080 AA06 BB01 BB05 DD04 EE28
JJ03 JJ05 JJ06
5C094 AA06 AA37 AA44 BA27 CA15
EA05 EB02 GA10 HA05 HA08